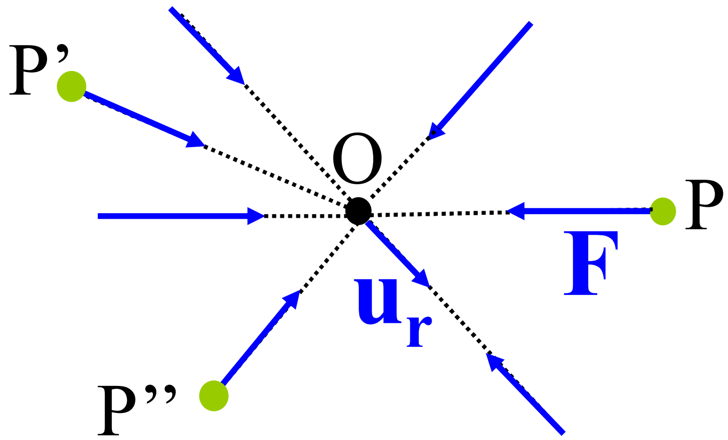
CAMPO DI FORZE CENTRALI

F, forza agente sul punto materiale, in ogni punto P è sempre diretta lungo la retta che congiunge P con un punto fisso O " **centro di forza** "

|**F**| funzione solo di r, distanza di P da O

$$\mathbf{F} = F(r)\,\mathbf{u}_r$$



dove

$\mathbf{u}_r$ versore della retta che congiunge O con il generico punto P

F (r) componente di **F** nella direzione di $\mathbf{u}_r$

$F(r) > 0$ se **F** repulsiva

$F(r) < 0$ se **F** attrattiva

$$\mathbf{M_O} = \mathbf{OP} \times \mathbf{F} = \mathbf{r} \times \mathbf{F} = 0 \Rightarrow \quad \frac{d\mathbf{L_O}}{dt} = 0 \Rightarrow$$

$\mathbf{L_O}$ vettore costante

$\mathbf{L_O}$ costante in modulo direzione e verso

$\mathbf{L_O} = \mathbf{r} \times m\mathbf{v}$ $\perp$ al piano definito da **r** e **v**

Direzione di $\mathbf{L_O}$ **costante**

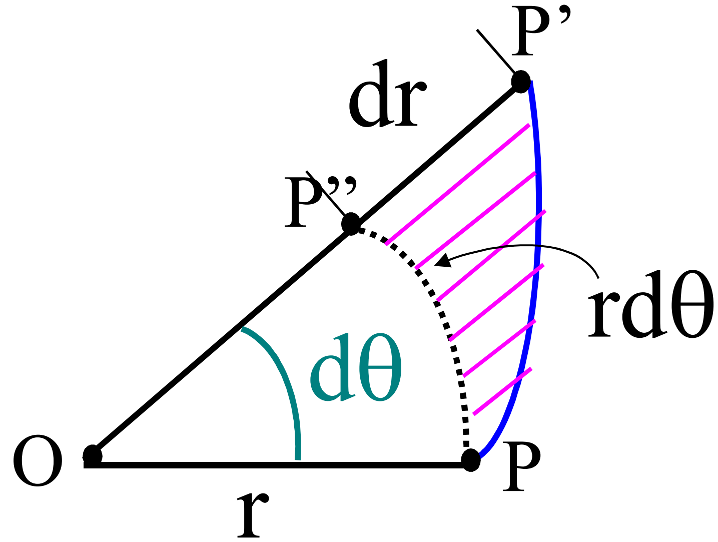
il **moto** del punto materiale si svolge in un **piano**

Verso di $\mathbf{L_O}$ costante $\Rightarrow$

il verso di percorrenza sulla traiettoria è fissato

Moto piano in coordinate polari

$$L_o = mr^2 \frac{d\theta}{dt} = \text{costante}$$



dA = area descritta dal raggio vettore in un intervallo di tempo dt =area della regione delimitata da O, P, P'

Essendo l'area della regione delimitata da P, P', P'' un infinitesimo di ordine superiore $\Rightarrow$

dA $\simeq$ area del settore circolare O, P, P''

$$dA = \frac{1}{2} r \cdot r d\theta = \frac{1}{2} r^2 d\theta$$

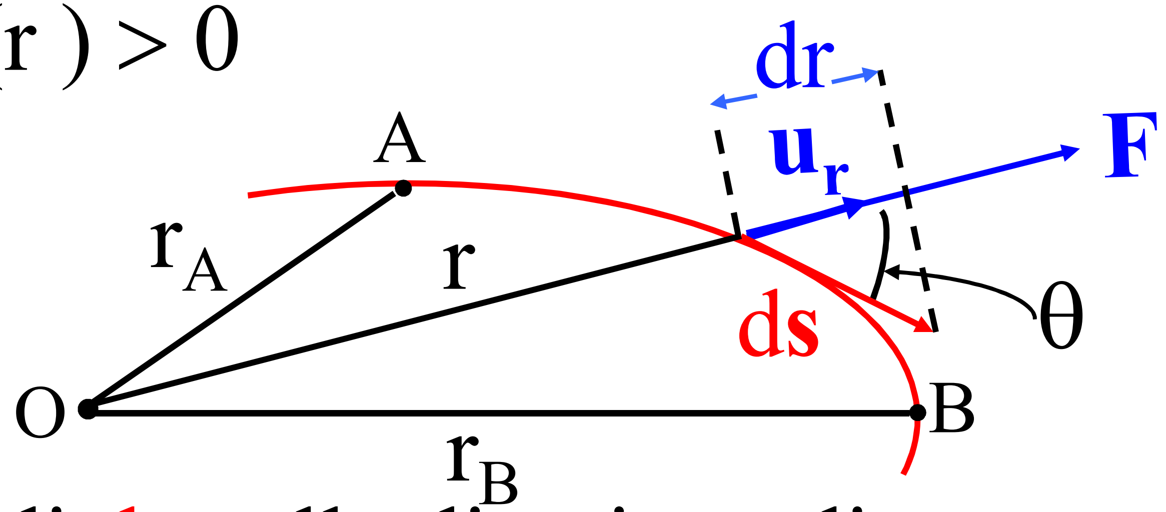
$$\boxed{\frac{dA}{dt} = \frac{1}{2} r^2 \frac{d\theta}{dt} \quad \textbf{velocità areale}}$$

$$r^2 \frac{d\theta}{dt} = \frac{L_o}{m} \Rightarrow$$

$$\boxed{\frac{dA}{dt} = \frac{1}{2} \frac{L_o}{m} = \text{costante}}$$

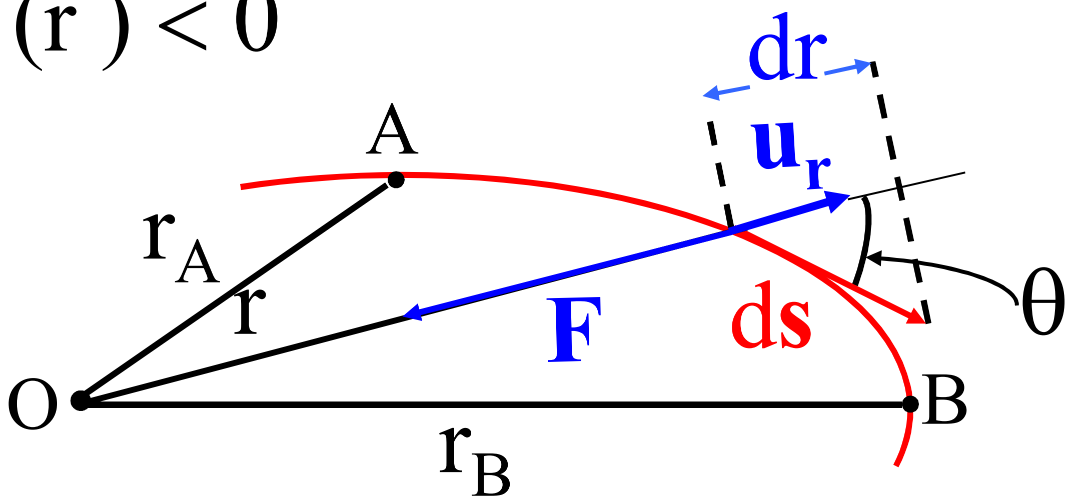
LAVORO DI UNA FORZA CENTRALE

F repulsiva: F (r) > 0



dr componente di ds nella direzione di $\mathbf{u}_r$

F attrattiva : F (r) < 0



$$W = \int_A^B \mathbf{F} \bullet d\mathbf{s} = \int_A^B F(r)\mathbf{u}_r \bullet d\mathbf{s} =$$

$$\int_A^B F(r)\,|\mathbf{u}_r| \cdot |d\mathbf{s}| \cdot \cos\theta = \int_{r_A}^{r_B} F(r)dr$$

W, indipendente dalla traiettoria, dipende solo da r_A ed r_B

le forze centrali sono conservative

$$W = f(r_B) - f(r_A) = E_P(A) - E_P(B)$$